

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2000-120878

(43) Date of publication of application : 28.04.2000

(51) Int.Cl.

F16J 15/22

(21) Application number : 10-297973

(71) Applicant : EAGLE EG & G AEROSPACE KK

(22) Date of filing : 20.10.1998

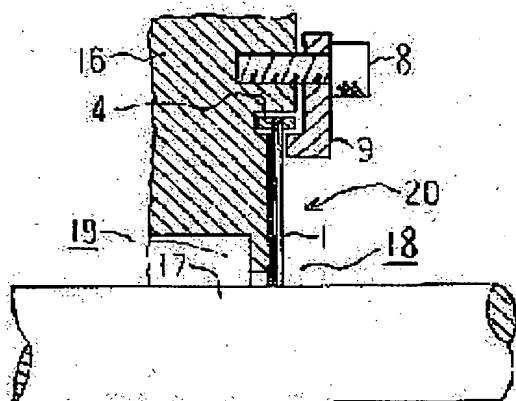
(72) Inventor : MURAKAMI MASAYA  
KONO TORU

## (54) BRUSH TYPE SEALING DEVICE

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a brush type sealing device which unnecessarily management of plates of various kinds of material according to material of mechanical parts, and also unnecessarily preparation of plate members corresponding to diameters of used portions.

**SOLUTION:** A circular bristle brush 20 is arranged between a housing 16 and a rotary shaft 17 which are relatively moved to each other. The fronts of the bristle brush 20 are in direct contact with the rotary shaft, or arranged with minute gaps. In such a brush type sealing device, the bristle brush 20 is prepared by connecting ends of a number of bristles 1 to each other, bending the resultant product having the reed screen form, to prepare a circle in which the fronts of the bristle 1 are on the inner peripheral side. A bolt 8 and a flange 9 are arranged for pressurizing the bristle brush 20 against the housing 16, and preventing its axial and radial movements. The bristle brush 20 is pressurized to the housing 16 due to the hydraulic pressure at the time of sealing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-120878

(P2000-120878A)

(43)公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51)Int.Cl.

F 16 J 15/22

識別記号

F I

F 16 J 15/22

マーク(参考)

3 J 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平10-297973

(22)出願日 平成10年10月20日 (1998.10.20)

(71)出願人 591092453

イーグル・イージー・アンドジー・エアロス  
ベース株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72)発明者 村上 昌也

東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグ  
ル・イージー・アンドジー・エアロスペース  
株式会社内

(74)代理人 100088074

弁理士 中林 幹雄

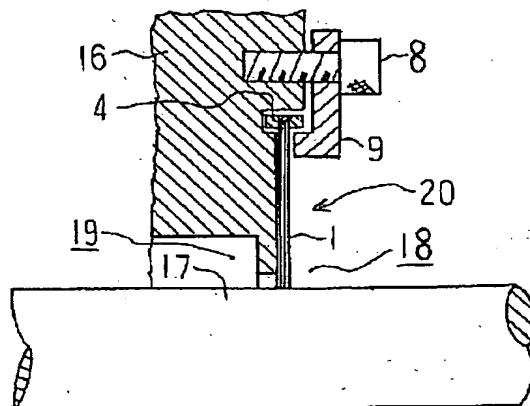
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブラシ型シール装置

(57)【要約】

【課題】 機械部分の材質に応じて多種の材質のプレー  
ト部材を管理する必要をなくし、また使用部位の径寸法  
に合わせた寸法のプレート部材を準備する必要をなくし  
たブラシ型シール装置を提供する。

【解決手段】 互いに相対的に運動するハウジング16  
と回転軸17との間に環状の剛毛ブラシ20が配置さ  
れ、剛毛ブラシ20の先端が回転軸17に直接接触か或  
いは僅かな隙間を有して位置されているブラシ型シール  
装置において、剛毛ブラシ20を、多数本の剛毛1の一  
端部を互いに連結して簾状にしたものを曲げて剛毛1の  
先端が内周側となる環状に形成し、この剛毛ブラシ20  
をハウジング16に押し付けて径方向および軸方向への  
移動を阻止するボルト8およびフランジ9を設け、シー  
ル時に流体の圧力により剛毛ブラシがハウジング16に  
押圧されるようになっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに相対的に運動する二つの機械部分の間に環状の剛毛ブラシが配置され、この剛毛ブラシの先端が一方側の機械部分に直接接触か或いは僅かな隙間を有して位置されているブラシ型シール装置において、前記剛毛ブラシを、多数本の剛毛の一端部を互いに連結して簾状にしたものを曲げて剛毛の先端が内周側となる環状に形成し、この剛毛ブラシを他方の機械部分に押し付けて径方向および軸方向への移動を阻止する保持手段を設け、シール時に流体の圧力により前記剛毛ブラシが他方の機械部分に押圧されることを特徴とするブラシ型シール装置。

【請求項2】互いに相対的に運動する二つの機械部分の間に環状の剛毛ブラシが配置され、この剛毛ブラシの先端が一方側の機械部分に直接接触か或いは僅かな隙間を有して位置されているブラシ型シール装置において、前記剛毛ブラシを、多数本の剛毛の一端部を互いに連結して簾状にしたものを曲げて剛毛の先端が内周側となる環状に形成し、この剛毛ブラシを他方の機械部分に押し付けて径方向および軸方向への移動を阻止する保持手段を設け、シール時に流体の圧力により前記剛毛ブラシが他方の機械部分に押圧されるものであり、前記剛毛を互いに連結して簾状に形成するために可撓性の固定具を用い、前記剛毛ブラシの剛毛の高圧作用側を覆うように前記固定具に沿って複数枚並べた分割片からなる側板を設けたことを特徴とするブラシ型シール装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、互いに相対的に運動する二つの機械部分の間に環状の剛毛ブラシが配置されたブラシ型シール装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】このブラシ型シール装置は、例えば航空機エンジンなどの高温ガス用の軸受のシール、ガスター・ビンなどのハウジングなどの固定部とシャフトや回転翼などの間のシールに用いられている。

【0003】このブラシ型シール装置は、従来、例えば図18(A)、(B)に示すように、例えばハウジング52と回転軸53との間に環状の剛毛ブラシ51が配置されている。

【0004】この剛毛ブラシ51は、図18(B)に示すように、一対の環状の剛体からなるプレート部材54の間に挟んで支持されている。プレート部材54は、バッカープレート54Aと、サイドプレート54Bとからなっている。剛毛ブラシ51とプレート部材54とは、溶接、ローフィー、接着、ねじ締結などにより互いに固定されている。そして、このプレート部材54をハウジング52に取り付けることにより、剛毛ブラシ51をハウジング52に組み付けている。剛毛ブラシ51は、内径側の先端が回転軸53に摺動するようになっている。

【0005】プレート部材54の形状の点で図18

(B) のものとは若干異なるものが図18(C)に示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この図18の従来例にあっては、次のような課題がある。プレート部材54をハウジング52の熱膨張係数と合わせるために、ハウジング52の材質に応じ多種の材質のプレート部材54を用意しなければならない。プレート部材54が取り付けられる径寸法(曲率)は、装置設計により多数変化する。この使用部位の径寸法に合わせた寸法のプレート部材54を準備する必要がある。

【0007】本発明は、このような従来例の課題を解決するために創案されたものである。本発明の目的は、プレート部材を削減可能とすることにより、取付け相手である機械部分の材質に応じて多種の材質のプレート部材を管理する必要をなくし、また剛毛ブラシを曲げて径寸法を調整可能とすることにより、使用部位の径寸法に合わせた寸法のプレート部材を準備する必要をなくしたブラシ型シール装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、本発明では次のように構成されている。請求項1では、互いに相対的に運動する二つの機械部分の間に環状の剛毛ブラシが配置され、この剛毛ブラシの先端が一方側の機械部分に直接接触か或いは僅かな隙間を有して位置されているブラシ型シール装置において、前記剛毛ブラシを、多数本の剛毛の一端部を互いに連結して簾状にしたものを曲げて剛毛の先端が内周側となる環状に形成し、この剛毛ブラシを他方の機械部分に押し付けて径方向および軸方向への移動を阻止する保持手段を設け、シール時に流体の圧力により前記剛毛ブラシが他方の機械部分に押圧されるように構成されている。

【0009】請求項2では、互いに相対的に運動する二つの機械部分の間に環状の剛毛ブラシが配置され、この剛毛ブラシの先端が一方側の機械部分に直接接触か或いは僅かな隙間を有して位置されているブラシ型シール装置において、前記剛毛ブラシを、多数本の剛毛の一端部を互いに連結して簾状にしたものを曲げて剛毛の先端が内周側となる環状に形成し、この剛毛ブラシを他方の機械部分に押し付けて径方向および軸方向への移動を阻止する保持手段を設け、シール時に流体の圧力により前記剛毛ブラシが他方の機械部分に押圧されるものであり、前記剛毛を互いに連結して簾状に形成するために可撓性の固定具を用い、前記剛毛ブラシの剛毛の高圧作用側を覆うように前記固定具に沿って複数枚並べた分割片からなる側板を設けて構成されている。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図1ないし図17を参照して説明する。図1には、本発

明のブラシ型シール装置の一実施形態が示されている。この図1に示すブラシ型シール装置は、互いに相対的に運動する二つの機械部分としての例えはハウジング16と回転軸17との間に装着された環状の剛毛ブラシ20を有している。

【0011】ここで、剛毛ブラシ20は、多数本の剛毛1の端部を互いに連結して簾状に設けたもの(図2を参照)を曲げて環状に形成されている。一方、剛毛ブラシ20の内径側の先端は、回転軸17に直接接触か或いは僅かな隙間を有するように位置されている。

【0012】剛毛ブラシ20の径方向および軸方向への移動を阻止して保持するように保持手段が設けられている。径方向への移動とは、回転軸17またはハウジング16への方向に移動することである。軸方向への移動とは、回転軸17の軸線方向に平行に移動することである。この保持のため、剛毛ブラシ20は、ハウジング16に対して押し付けられるように取り付けられる。この図1の実施形態では、保持手段は、ハウジング16にねじ込まれたボルト8と、このボルト8により回転軸17の軸線方向に移動可能となっており剛毛ブラシ20をハウジング16に押し付けるフランジ9とを有している。

【0013】剛毛ブラシ20は、一側面が高圧側空間18に面し、ハウジング16に面した側面が低圧側空間19にある。このように剛毛ブラシ20の位置を設定する理由は、高圧側空間18からの流体の圧力により剛毛ブラシ20をハウジング16に押圧させることにより、剛毛ブラシ20が広がることを防止し、もってシール性能の低下を防止するためである。

【0014】剛毛ブラシ20は、既に述べたように、多数本の剛毛1の端部を互いに連結して簾状に設けたものを曲げて、先端を内周にした環状に形成されている。剛毛ブラシ20をこのように設けた理由の一つは、プレート部材を削減することにより、ハウジング16の材質に応じて多種の材質のプレート部材を管理する必要をなくすためである。他の理由は、剛毛ブラシ20を曲げて径寸法を調整可能とすることにより、使用部位の径寸法に合わせた寸法のプレート部材を準備する必要をなくすようにするためにある。剛毛ブラシ20の剛毛1の材料は、金属材料、セラミックス材料または複合材料などから適宜選択すればよい。

【0015】剛毛ブラシ20は、簾状とするために、この図1の実施形態では、固定具が用いられている。本実施形態では、固定具として金属製、つまり固定金具4を挙げている。固定金具4は、本実施形態では、図2に示すように、多数本の剛毛1の端部を二本の固定金具4で挟み、その剛毛1の端部を固定金具4と共に溶接、接着または拡散接合して簾状とした。図2において、符号5は、溶接部、接着部または拡散接合部を示している。次いで、この簾状のものを曲げて環状とすることにより、剛毛ブラシ20を得た。なお、拡散接合とは、高温によ

りブラシの毛どうし、或いはインサート部材を用いて原子の相互拡散を利用して接合する方法のことである。

【0016】固定金具4は、可撓性をもつことにより、剛毛ブラシ20の径寸法を曲げにより調整可能とし、ハウジング16に設けた取付け部位の径寸法に沿わせることを可能とされている。例えば図3に示すように、固定金具4の材質を例えればSUS304とし、固定金具4の幅Aを20mm以下、且つ厚さBを4mm以下にすることにより、可撓性をもたせて、容易に取付け相手の径寸法に沿わせることが可能となる。固定具の材質として本実施形態では金属製のものを説明したが、材質は金属に限らず、樹脂、その他適宜の材料を選択してよい。

【0017】図4ないし図7には、剛毛ブラシ20を簾状に設ける場合について、図1、図2に示したもの以外の実施形態が示されている。まず、図4の簾状の剛毛ブラシ20は、剛毛1の端部を溶接、接着または拡散接合などにより可撓性をもって連結されたものである。図4において、符号2は、溶接、接着または拡散接合による連結部を示している。このように溶接、接着または拡散接合により可撓性をもって保持されているので、剛毛ブラシ20の径寸法を曲げにより調整可能となっている。

【0018】また、図5の簾状の剛毛ブラシ20は、外径側の端部を編み込みによって可撓性をもって保持されたものである。編み込みとは、金属繊維などからなる織物片の一端側をほぐして横糸を除去し、縦糸のみを残し、次いで、その織物片を複数枚、重ね合わせたものである。図5において、符号3は、横糸を除去していない未除去部を示している。この未除去部3は、図4の連結部2に相当する。

【0019】また、図6の簾状の剛毛ブラシ20は、剛毛1の端部を固定金具4の溝6に埋め込んである。図7の簾状の剛毛ブラシ20は、固定金具4の穴7に埋め込んである。これら図6、図7の剛毛ブラシ20にあっては、剛毛1を溝6や穴7に埋め込んだ後、剛毛1の端部を固定金具4と共に溶接、接着または圧着するようにしてもよい。

【0020】図8ないし図10には、上述した図2に示した簾状の剛毛ブラシ20をハウジング16に取り付けたシール装置全体の種々の実施形態が示されている。上述した図1では剛毛ブラシ20を保持する保持手段としてボルト8およびフランジ9を示したが、図8ないし図10にはそれ以外の保持手段が種々示されている。なお、以下に示すシール装置の実施形態では、剛毛ブラシ20として上述した図2に示したものを図示したが、剛毛ブラシ20の形態はこの図2のものに限定されるものではなく、例えは図4ないし図7に示した剛毛ブラシ20も使用できることは勿論である。

【0021】まず、図8のシール装置は、バネ10Aおよびパッド10Bが保持手段となっており、バネ10Aにより付勢されたパッド10Bにより剛毛ブラシ20が

ハウジング16に押し付けられるようになっている。また、剛毛ブラシ20の根元をおさえ込むことで、軸方向の広がりを抑え、シール性能を一層向上させることができる。バネの種類は、図8に示したコイルバネに限らず、板バネ、その他、適宜種類のものを採用してよい。バネに代えて、バネに相当する手段、例えばゴムなどを用いるようにしてもよい。

【0022】また、図9のシール装置は、剛毛ブラシ20を取り付けるためにハウジング16に設けられた溝と剛毛ブラシ20との間の隙間を一部狭くし、狭隙部11を設けた。この図9の実施形態では、狭隙部11が保持手段となっている。

【0023】狭隙部11を保持手段とする場合の他の実施形態が、図10に示されている。本実施形態では、図10(A)に示すように、ハウジング16は、複数個、例えば二個の分割体16A、16Bに分割されている。分割体16A、16Bは、それぞれ、内面に狭隙部11が設けられている。剛毛ブラシ20は、この場合であると、二本用意する。そして、この分割体16A、16Bの分割端面部の狭隙部11に対して、矢印Nの方向に剛毛ブラシ20を挿入していくと、狭隙部11の周方向に沿って剛毛ブラシ20が半円状に曲がって収納される。二個の分割体16A、16Bの狭隙部11に剛毛ブラシ20を挿入した後、二個の分割体16A、16Bを合体させるようとする。二個の分割体16A、16Bを合体したら、環状の剛毛ブラシ20が形成される。ハウジング16の狭隙部11の入口には、図10(B)に示すように、案内用テーパ12を設ければ、剛毛ブラシ20を插入しやすくなるので、望ましい。

【0024】図11ないし図16の剛毛ブラシ20は、側板13を固定具である固定金具4に取り付けた実施形態が種々示されている。この側板13は、剛毛ブラシ20の高圧作用側、つまり高圧側空間18に面した側を覆うように設けられている。この側板13を設ける理由としては、次の三つのものが挙げられる。第一の理由は、側板13により、剛毛ブラシ20の広がりを抑え、もってシール性能を一層向上させるためである。第二の理由は次のとおりである。図17(A)に示すように側板が無いと、矢印Cで示す流体の流れにより剛毛ブラシ20から回転軸17に対する押し付け力が働き、剛毛ブラシ20を摩耗するおそれがある。これに比べて、図17(B)に示すように側板13を備えていると、流体の流れを側板13が受けるので、剛毛ブラシ20から回転軸17に加えられる押し付け力が低減され、その結果、剛毛ブラシ20の摩耗が抑えられるので、一層好ましい。第三の理由は次のとおりである。側板13を備えていると、ハウジング16に剛毛ブラシ20を組付ける際に、剛毛ブラシ20に人が直接手に触れることが少なくなることにより、組付け時に剛毛ブラシ20を変形させることができなくなる。すなわち、組付け時の剛毛ブラシ20

の取扱いが一層容易となる。

【0025】これら図11ないし図16に示された側板13は、スリット14が間隔を置いて複数本設けられることにより、周方向に複数枚の分割片15となって設けられている。このように複数枚の分割片15から側板13を構成する理由は、側板13に可撓性をもたせることにより、ハウジング16に設けた取付け部位の径寸法に合わせて曲げ調整可能とするためである。一枚一枚の分割片15自体は、剛体である。

【0026】まず、図11に示す実施形態では、スリット14が側板13の径方向に沿って延びており、なおかつ幅一定のものとして設けられている(特に図11(B)を参照)。また、図12に示す実施形態では、スリット14が側板13の径方向に対して角度をもって傾斜しており、且つ幅一定のものとして設けられている(特に図12(A)を参照)。これら図11、図12の側板13は、曲げると、図11(C)、図12(B)に示すように、隣合う分割片15どうしが一部重なり合うものとなる。

【0027】ところが、この図11、図12の実施形態のように分割片15どうしが重なり合うものにあっては、隣り合う分割片15どうしが干渉し合って、曲げにくくなるおそれがある。この不便を解消したものが図13、図14に示されている。この図13、図14の実施形態では、スリット14が側板13の外径側から内径側にいくにしたがって幅広となるように設けられている(特に図13(A)、図14(A)を参照)。図13の実施形態では、スリット14が径方向に沿っている。図14の実施形態では、スリット14が径方向に対して角度をもって傾斜している。この図13、図14のようなスリット14にあっては、曲げたときに、図13(B)、図14(B)に示すように、分割片15どうしが干渉し合うことが避けられる。

【0028】一方、これら図13、図14のようにスリット14を内径側にいくにしたがって幅広としたものにあっては、曲げたときに隣り合った分割片15どうしの間に隙間ができるこにより、剛毛ブラシ20の広がりを防止する機能、流体を受ける機能などが低下する懸念がある。この図13、図14の実施形態の問題を解決するには、図15に示すように、側板13を二重構造とし、隣り合う分割片15どうしが曲げる前の状態で一部重なり合うように設ければよい。この図15のように二重構造としたものにあっては、図15(B)に示すように、曲げたときに分割片15どうしの間に隙間ができることが避けられる。

【0029】前に述べた図11ないし図15の側板は、剛毛ブラシ20の上流側の一側面のみに設けられていた(図11(A)、図15(A)を参照)。これに対し、図16に示すように、剛毛ブラシ20の高圧側空間18と低圧側空間19との両側に側板13を設けるよう

7  
にしてもよい。このように、剛毛ブラシ20の両側面に側板13を設けると、組付け時に側板13の位置に注意しなくてすみ、取扱いが容易となる。

【0030】今まで述べた実施形態では同一の側板13のスリット14の位相や径方向の角度が一定のものであったが、これに対して同一の側板にあってもスリットの位相や径方向の角度を変えるようにしてもよい。

【0031】上述した実施形態にあっては、次のように管理の容易性などが図られるものとなる。剛毛ブラシ20が簾状となっていることにより、従来用いていたプレート部材がなくともハウジング16に対して取付け可能である。剛毛ブラシ20をハウジング16の取付け部位の径寸法に合わせて曲げた後、切断により周長を短くしたり、或いは不足長さ分を追加したりして、ハウジング16に取り付ける。

【0032】側板13を設けた剛毛ブラシ20にあっては、剛毛ブラシ20の広がりを抑えることにより、シール性能が向上される。

【0033】

【発明の効果】以上説明した本発明によると次のような効果を奏する。請求項1の発明によると、剛毛の端部が連結されて簾状となったものから造られているので、従来用いていたプレート部材を削減できる。したがって、取り付ける相手の機械部分の材質を考慮する必要がなくなり、多種の材質のプレート部材を管理する必要をなくすことができる。また、剛毛ブラシを取付け部位の径寸法に合わせて曲げ調整することができるので、剛毛ブラシを最低限の数種類の長さの規格に統一でき、もって量産効果によるコストダウンを期待することができる。

【0034】請求項2の発明によると、側板により剛毛ブラシの広がりを抑えることができ、シール性能を向上できる。また、流体の流れに伴う剛毛ブラシの機械部品への押し付けを側板により抑えることができるので、剛毛ブラシの摩耗を抑えることができる。さらに、組付け時における剛毛ブラシの変形を側板により防止するので、取扱いを容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシール装置の一実施形態を示す断面図である。

【図2】図1のシール装置に用いる剛毛ブラシの一実施形態の一部を示している斜視図である。

【図3】図2の剛毛ブラシの一部の寸法関係を示す説明図である。

【図4】本発明のシール装置に用いる剛毛ブラシの他の実施形態の一部を示す斜視図である。

【図5】本発明のシール装置に用いる剛毛ブラシの他の実施形態の一部を示す斜視図である。

【図6】本発明のシール装置に用いる剛毛ブラシの他の実施形態の一部を示す斜視図である。

【図7】本発明のシール装置に用いる剛毛ブラシの他の

実施形態の一部を示す斜視図である。

【図8】本発明のシール装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図9】本発明のシール装置の他の実施形態を示す内径方向からの状態図である。

【図10】本発明のシール装置の他の実施形態を示す断面図であり、(A)図は二つ割りにしたハウジングを示す斜視図、(B)図はA図を一部拡大した状態を示す断面図である。

10 【図11】本発明の側板付のシール装置の一実施形態を示す図であり、(A)図は断面図、(B)図は側板の正面図、(C)図は側板を曲げた状態図である。

【図12】本発明の側板付のシール装置の他の実施形態を示す図であり、(A)図は側板の正面図、(B)図は側板を曲げた状態図である。

【図13】本発明の側板付のシール装置の他の実施形態を示す図であり、(A)図は側板の正面図、(B)図は側板を曲げた状態図である。

20 【図14】本発明の側板付のシール装置の他の実施形態を示す図であり、(A)図は側板の正面図、(B)図は側板を曲げた状態図である。

【図15】本発明の側板付のシール装置の他の実施形態を示す図であり、(A)図は断面図、(B)図は側板を曲げた状態図である。

【図16】本発明の側板付のシール装置の他の実施形態を示す図であり、(A)図は断面図、(B)図は側板を曲げた状態図である。

20 【図17】本発明のシール装置の側板の作用を説明する図であり、(A)図は側板の無い場合を示す比較図、(B)図は側板を設けた場合の作用状態図である。

【図18】従来のシール装置を説明する図であり、(A)図は縦断面図、(B)図は剛毛ブラシおよびプレート部材の縦断面図、(C)図はプレート部材の他の例を示す縦断面図である。

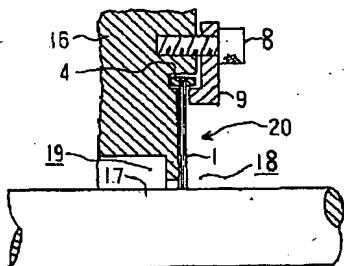
#### 【符号の説明】

- 1 ……剛毛
- 2 ……連結部
- 3 ……未除去部
- 4 ……固定金具
- 5 ……溶接部、接着部、拡散接合部
- 6 ……溝
- 7 ……穴
- 8 ……ボルト（保持手段）
- 9 ……フランジ（保持手段）
- 10 A ……バネ（保持手段）
- 10 B ……パッド（保持手段）
- 11 ……狭隙部（保持手段）
- 12 ……案内用テープ
- 13 ……側板
- 14 ……スリット

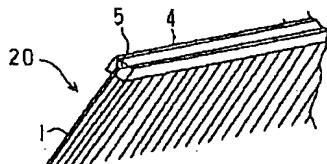
15……分割片  
16、52……ハウジング（機械部分）  
16A、16B……分割体  
17、53……回転軸（機械部分）  
18……高圧側空間

\* 19……低圧側空間  
20、51……剛毛ブラシ  
54……プレート部材  
54A……バックプレート  
\* 54B……サイドプレート

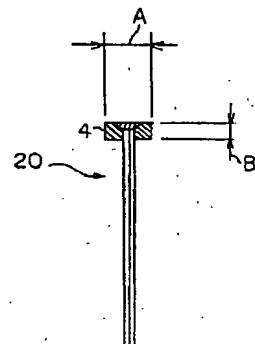
【図1】



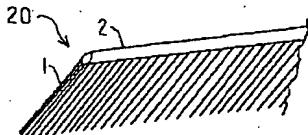
【図2】



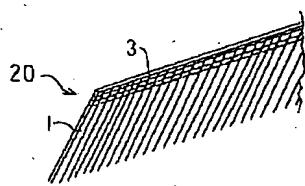
【図3】



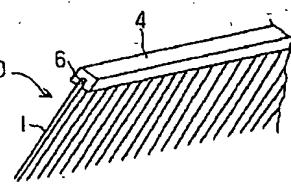
【図4】



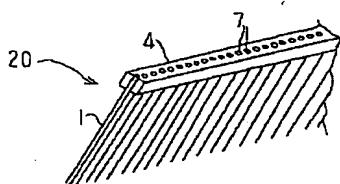
【図5】



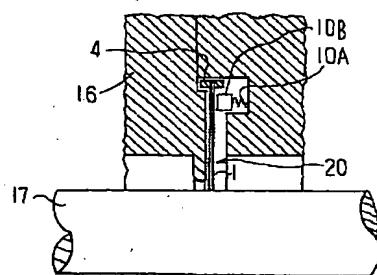
【図6】



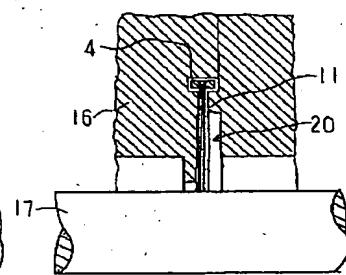
【図7】



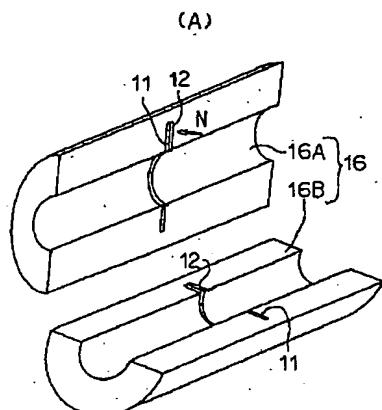
【図8】



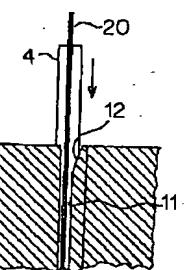
【図9】



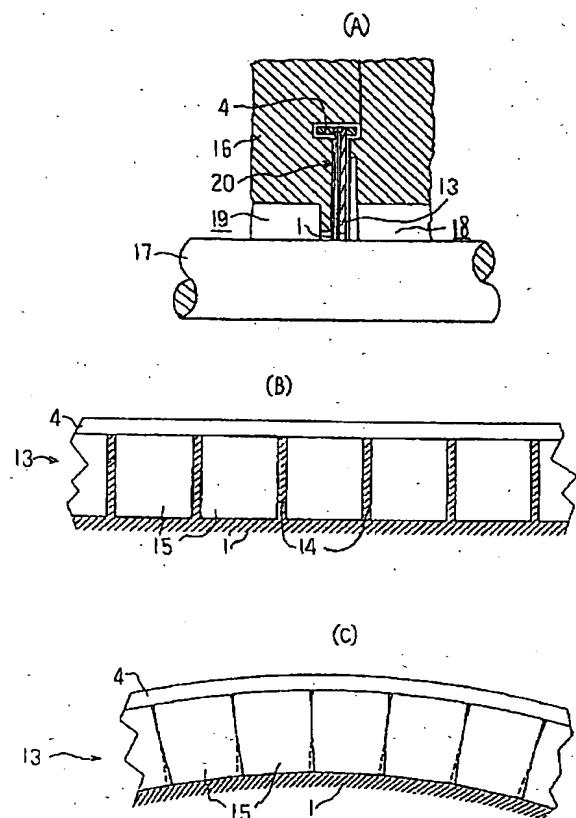
【図10】



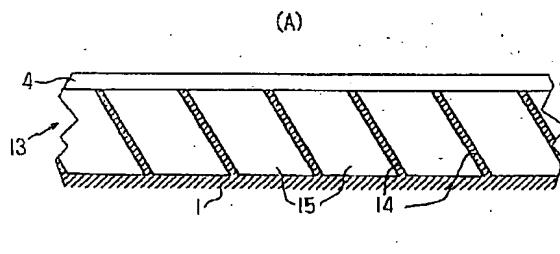
(B)



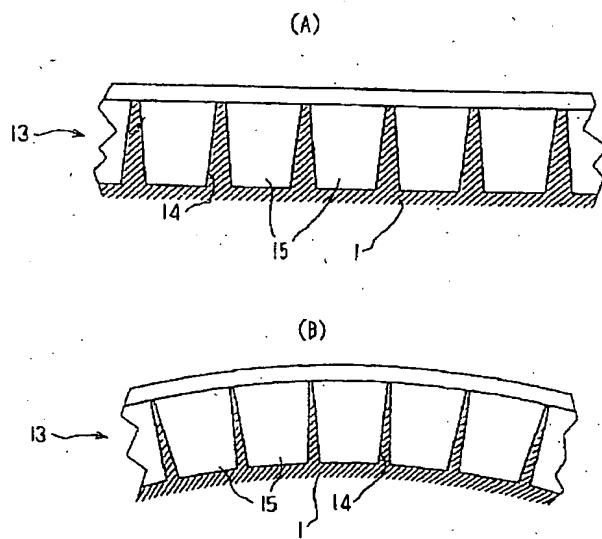
【図11】



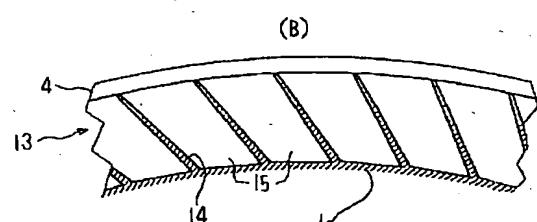
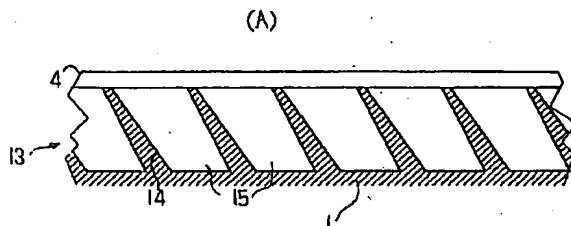
【図12】



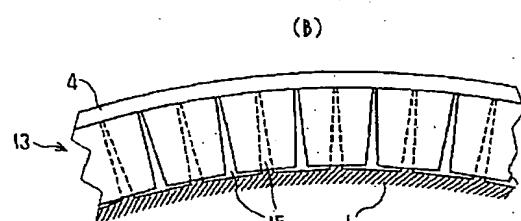
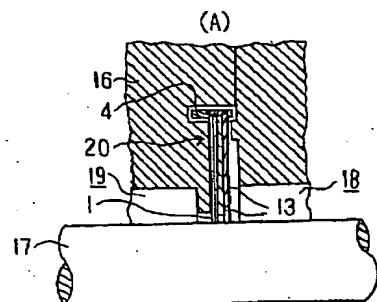
【図13】



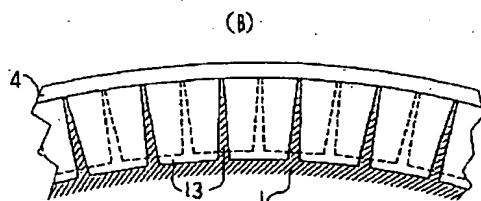
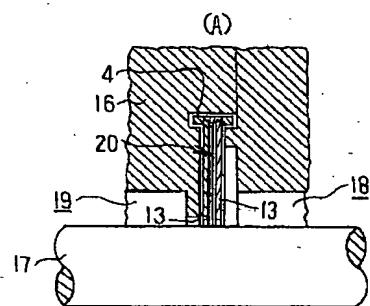
【図14】



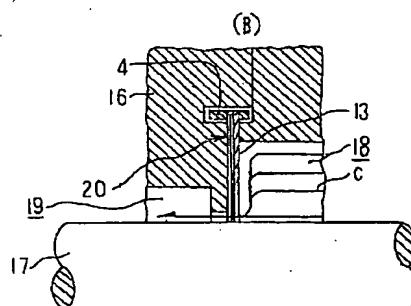
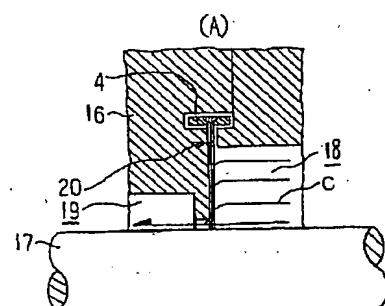
【図15】



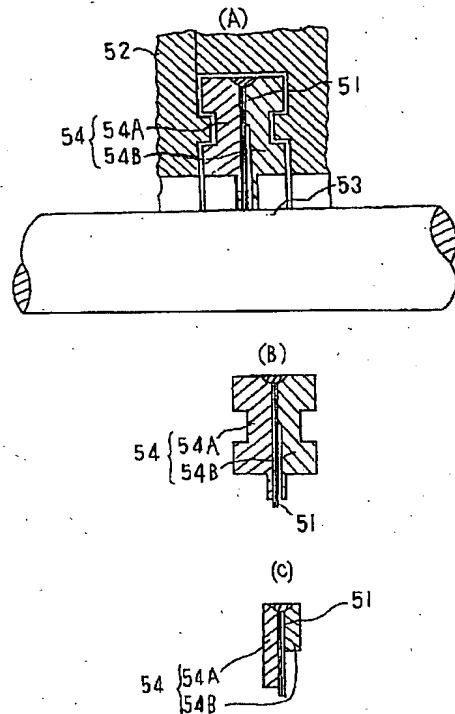
【図16】



【図17】



【図18】




---

フロントページの続き

(72)発明者 河野 徹  
東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグ  
ル・イージーアンドジー・エアロスペース  
株式会社内

Fターム(参考) 3J043 AA16 BA04 BA06 CA20 DA02  
DA10